

VEHICLE VELOCITY DETECTOR AND OBJECT DETECTOR FOR VEHICLE

Publication number: JP2002031686

Publication date: 2002-01-31

Inventor: KIKUCHI HAYATO

Applicant: HONDA MOTOR CO LTD

Classification:

- international: B60R21/00; B60W30/00; G01S7/48; G01S17/93;
G08G1/16; B60R21/00; B60W30/00; G01S7/48;
G01S17/00; G08G1/16; (IPC1-7): G01S17/93;
B60R21/00; G01S7/48; G08G1/16

- European:

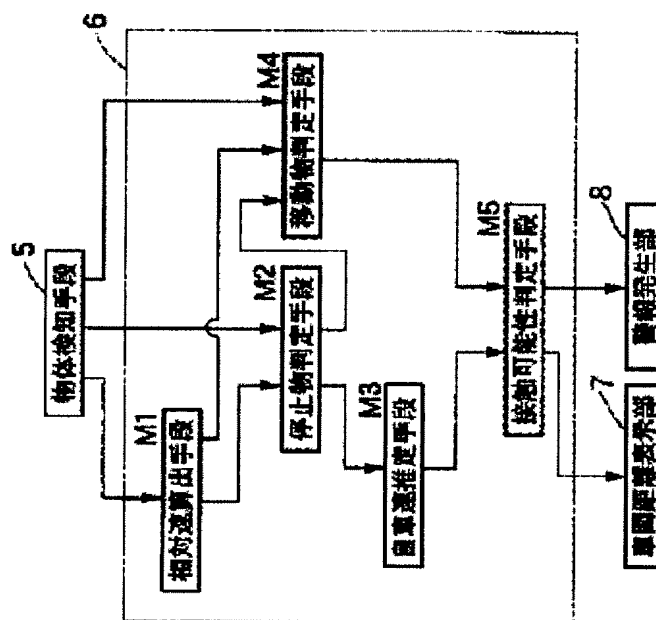
Application number: JP20000357489 20001124

Priority number(s): JP20000357489 20001124; JP20000138837 20000511

Report a data error here

Abstract of JP2002031686

PROBLEM TO BE SOLVED: To detect the velocity of self-vehicle based only on the detection results of an object detection means without using the velocity of the self-vehicle detected with a vehicle velocity sensor and detect a moving object and the moving direction. **SOLUTION:** Based on the detection result of the object detection means 5, a relative velocity calculation means M1 calculates the relative velocities between the self vehicle and objects and based on the detection results of the object detection means 5, and the relative velocity, a stop object judging means M2 judges a stopping object among the objects. Since a self-vehicle velocity estimating means M3 estimates the self-vehicle velocity based on the relative velocity of the to the stopping object, the self-vehicle velocity can be estimated only from the detection results of the object detection means 5 without using the self-vehicle velocity detected with the vehicle velocity sensor. Also, since a moving object judging means M4 judges the moving objects and the moving directions among the objects based on the detection results of the object detection means 5 and the relative velocity, the moving objects and the moving directions can be detected only from the detection results of the object detection means 5 without using the self-vehicle velocity detected with the vehicle velocity sensor.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2002-31686
(P2002-31686A)

(43) 公開日 平成14年1月31日 (2002.1.31)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
G 0 1 S 17/93		B 6 0 R 21/00	6 2 4 B 5 H 1 8 0
B 6 0 R 21/00	6 2 4		6 2 4 F 5 J 0 8 4
			6 2 4 D
			6 2 6 B
	6 2 6		6 2 6 E

審査請求 未請求 請求項の数17 O L (全 19 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2000-357489 (P2000-357489)
(22) 出願日 平成12年11月24日 (2000.11.24)
(31) 優先権主張番号 特願2000-138837 (P2000-138837)
(32) 優先日 平成12年5月11日 (2000.5.11)
(33) 優先権主張国 日本 (J P)

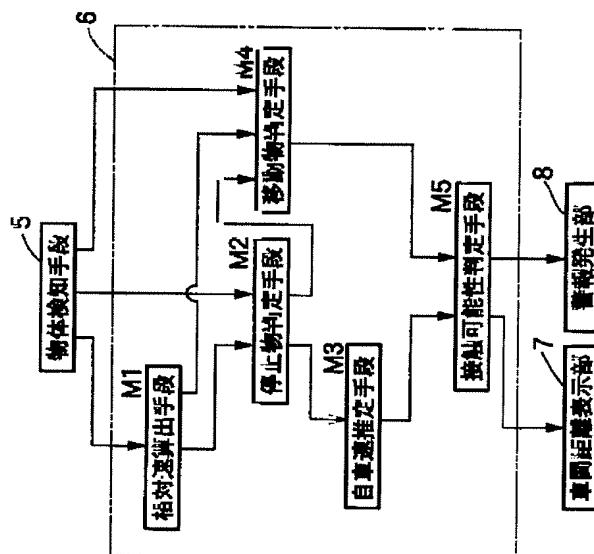
(71) 出願人 000003326
本田技研工業株式会社
東京都港区南青山二丁目1番1号
(72) 発明者 菊池 隼人
埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会
社本田技術研究所内
(74) 代理人 100071870
弁理士 落合 健 (外1名)
Fターム(参考) 5H180 CC03 CC07 CC14 LL01 LL04
LL08
5J084 AA04 AA05 AA07 AB01 AC02
AD01 BA04 BA11 BA16 BA36
BB02 BB21 CA03 DA01 EA04
EA22 EA29

(54) 【発明の名称】 車速検知装置および車両用物体検知装置

(57) 【要約】

【課題】 車速センサで検知した自車速を用いずに、物体検知手段の検知結果だけに基づいて自車速を検知し、また移動物およびその移動方向を検知する。

【解決手段】 物体検知手段5の検知結果に基づき相対速算手段M1が自車および物体の相対速を算出し、物体検知手段5の検知結果および前記相対速に基づき停止物判定手段M2が前記物体のうちから停止物を判定し、この停止物の相対速に基づき自車速推定手段M3が自車速を推定するので、車速センサで検知した自車速を用いることなく、物体検知手段5の検知結果だけから自車速を推定することができる。また物体検知手段5の検知結果および前記相対速に基づき、移動物判定手段M4が前記物体のうちから移動物およびその移動方向を判定するので、車速センサで検知した自車速を用いることなく、物体検知手段5の検知結果だけから移動物およびその移動方向を検知することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 車両進行方向の物体を検知する物体検知手段(5)と、

物体検知手段(5)の検知結果に基づき自車および物体の相対速を算出する相対速算出手段(M1)と、

物体検知手段(5)の検知結果および相対速算出手段(M1)で算出した相対速に基づき、前記物体のうちから停止物を判定する停止物判定手段(M2)と、

停止物判定手段(M2)で判定した停止物について相対速算出手段(M1)が算出した相対速に基づき自車速を推定する自車速推定手段(M3)と、を備えたことを特徴とする車速検知装置。

【請求項2】 停止物判定手段(M2)は、物体検知手段(5)で検知した自車に対する物体の相対位置および相対速算出手段(M1)で算出した相対速に基づき停止物を判定することを特徴とする、請求項1に記載の車速検知装置。

【請求項3】 車両進行方向の物体を検知する物体検知手段(5)と、

物体検知手段(5)の検知結果に基づき自車および物体の相対速を算出する相対速算出手段(M1)と、

物体検知手段(5)の検知結果および相対速算出手段(M1)で算出した相対速に基づき、前記物体のうちから停止物を判定する停止物判定手段(M2)と、

物体検知手段(5)の検知結果および相対速算出手段(M1)で算出した相対速に基づき、前記物体のうちから移動物を判定するとともに、該移動物の自車または停止物に対する移動方向を判定する移動物判定手段(M4)と、を備えたことを特徴とする車両用物体検知装置。

【請求項4】 停止物判定手段(M2)で判定した停止物について相対速算出手段(M1)が算出した相対速に基づき自車速を推定する自車速推定手段(M3)を備えたことを特徴とする、請求項3に記載の車両用物体検知装置。

【請求項5】 停止物判定手段(M2)は、物体検知手段(5)で検知した自車に対する物体の相対位置および相対速算出手段(M1)で算出した相対速に基づき停止物を判定することを特徴とする、請求項3または4に記載の車両用物体検知装置。

【請求項6】 移動物判定手段は(M4)は、停止物判定手段(M2)で判定した停止物の相対速と、停止物と判定されない移動物の相対速との比較により、前記移動物の自車または停止物に対する移動方向を判定することを特徴とする、請求項3～5の何れか1項に記載の車両用物体検知装置。

【請求項7】 停止物判定手段(M2)は、それが判定した停止物の相対速との相対速差が所定値以内の物体を停止物と判定することを特徴とする、請求項6に記載の車両用物体検知装置。

【請求項8】 移動物判定手段(M4)は、物体の相対速が相対速算出手段(M1)で算出した同方向車の相対速の最小値以上であるときに前記物体を同方向車と判定することを特徴とする、請求項3～7の何れか1項に記載の車両用物体検知装置。

【請求項9】 移動物判定手段(M4)は、物体の相対速が相対速算出手段(M1)で算出した対向車の相対速の最大値以下であるときに前記物体を対向車と判定することを特徴とする、請求項3～8の何れか1項に記載の車両用物体検知装置。

【請求項10】 移動物判定手段(M4)が同方向車と判定した物体の相対速および位置と、自車速推定手段(M3)で推定した自車速とに基づき、自車が物体に接触する可能性を判定する接触可能性判定手段(M5)を備えたことを特徴とする、請求項4～9の何れか1項に記載の車両用物体検知装置。

【請求項11】 停止物判定手段(M2)は、自車速との相対速差が所定値以内の物体を判定し、判定した物体の数が所定個数以上のときに該物体を停止物であると判定することを特徴とする、請求項4～10の何れか1項に記載の車両用物体検知装置。

【請求項12】 停止物判定手段(M2)は、自車速との相対速差が所定値以内の物体を判定し、判定した物体の進行方向および車幅方向の間隔が所定距離以上のときに該物体を停止物であると判定することを特徴とする、請求項4～11の何れか1項に記載の車両用物体検知装置。

【請求項13】 停止物判定手段(M2)は、自車速との相対速差が所定値以内の物体を判定し、判定した物体の進行方向の間隔が車幅方向の間隔の所定倍以上であるときに該物体を停止物であると判定することを特徴とする、請求項4～12の何れか1項に記載の車両用物体検知装置。

【請求項14】 停止物判定手段(M2)は、それが停止物と判定した複数の物体の相対速を比較した結果、最も相対速が離れている物体を停止物から除外することを特徴とする、請求項4～13の何れか1項に記載の車両用物体検知装置。

【請求項15】 停止物判定手段(M2)は、それが停止物と判定した物体の総数が所定個数以下のとき、該物体を停止物から除外することを特徴とする、請求項4～14の何れか1項に記載の車両用物体検知装置。

【請求項16】 電源としてソーラーパネル(11)を備えたことを特徴とする、請求項4～15の何れか1項に記載の車両用物体検知装置。

【請求項17】 自車および同方向車の車間距離を表示する車間距離表示部(7)と、同方向車との接触可能性をドライバーに警報する警報発生部(8)とを備えたことを特徴とする、請求項16に記載の車両用物体検知装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、物体検知手段で車両進行方向の物体を検知することにより自車の車速を検知する車速検知装置と、物体検知手段で車両進行方向の物体を検知することにより移動物を判定するとともに、該移動物の自車または停止物に対する移動方向を判定する車両用物体検知装置とに関する。

【0002】

【従来の技術】自車の前方を走行する先行車との車間距離をレーダー装置で検知し、その車間距離が設定車間距離よりも短くなった場合に、ドライバーに警報を発して回避操作を促したり自動制動を実行したりする車両の走行安全装置が、特開平9-142172号公報、特開平11-23705号公報により公知である。

【0003】自車と先行車との車間距離を検知するには、レーダー装置で検知した物体のうちから、路面に配置したキャッツアイや路側に配置したデリニエータ等の停止物と対向車とを除外して先行車だけを検知する必要がある。先行車を停止物および対向車から識別するには、検知した物体の自車に対する相対速を自車速と比較し、前記相対速に自車速を加算した値が0になる物体が停止物であり、前記相対速に自車速を加算した値が正になる物体が先行車であると判定すれば良い。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところで、自車速は車速センサからの信号を利用して得ることができるが、車速センサを走行安全装置に接続するためにはハーネスが必要になり、ハーネスを後付けする場合には、その取りまわしが面倒であるばかりか美観も損なわれてしまう。かかる問題を解決すべく、車速センサで検知した自車速を用いずにレーダー装置の検知結果だけから先行車を識別しようとする、停止物と先行車との区別がつかず、必要のない警報や自動制動が実行されてドライバーが違和感を感じる可能性がある。

【0005】本発明は前述の事情に鑑みてなされたもので、車速センサで検知した自車速を用いずに、物体検知手段の検知結果に基づいて自車速を正確に検知できる車速検知装置を提供することを目的とする。また本発明は、車速センサで検知した自車速を用いずに、物体検知手段の検知結果に基づいて移動物およびその移動方向を正確に検知できる車両用物体検知装置を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するため、請求項1に記載された発明によれば、車両進行方向の物体を検知する物体検知手段と、物体検知手段の検知結果に基づき自車および物体の相対速を算出する相対速算出手段と、物体検知手段の検知結果および相対速算出手段で算出した相対速に基づき、前記物体のうちから停

止物を判定する停止物判定手段と、停止物判定手段で判定した停止物について相対速算出手段が算出した相対速に基づき自車速を推定する自車速推定手段とを備えたことを特徴とする車速検知装置が提案される。

【0007】上記構成によれば、物体検知手段の検知結果に基づき自車および物体の相対速を算出し、物体検知手段の検知結果および前記相対速に基づき前記物体のうちから停止物を判定し、この停止物の相対速に基づき自車速を推定するので、車速センサを必要とせずに物体検知手段の検知結果だけから自車速を推定することができる。

【0008】また請求項2に記載された発明によれば、請求項1の構成に加えて、停止物判定手段は、物体検知手段で検知した自車に対する物体の相対位置および相対速算出手段で算出した相対速に基づき停止物を判定することを特徴とする車速検知装置が提案される。

【0009】上記構成によれば、物体の相対位置および相対速に基づいて停止物を判定するので、左右に離れたキャッツアイやデリニエータを停止物と判定することができる。

【0010】また請求項3に記載された発明によれば、車両進行方向の物体を検知する物体検知手段と、物体検知手段の検知結果に基づき自車および物体の相対速を算出する相対速算出手段と、物体検知手段の検知結果および相対速算出手段で算出した相対速に基づき、前記物体のうちから停止物を判定する停止物判定手段と、物体検知手段の検知結果および相対速算出手段で算出した相対速に基づき、前記物体のうちから移動物を判定するとともに、該移動物の自車または停止物に対する移動方向を判定する移動物判定手段とを備えたことを特徴とする車両用物体検知装置が提案される。

【0011】上記構成によれば、物体検知手段の検知結果に基づき自車および物体の相対速を算出し、物体検知手段の検知結果および前記相対速に基づき前記物体のうちから移動物およびその移動方向を判定するので、車速センサで検知した自車速を用いることなく、物体検知手段の検知結果だけから移動物およびその移動方向を検知することができる。

【0012】また請求項4に記載された発明によれば、請求項3の構成に加えて、停止物判定手段で判定した停止物について相対速算出手段が算出した相対速に基づき自車速を推定する自車速推定手段を備えたことを特徴とする車両用物体検知装置が提案される。

【0013】上記構成によれば、物体検知手段の検知結果および前記相対速に基づき前記物体のうちから停止物を判定し、この停止物の相対速に基づき自車速を推定するので、車速センサを必要とせずに物体検知手段の検知結果だけから自車速を推定することができる。

【0014】また請求項5に記載された発明によれば、請求項3または4の構成に加えて、停止物判定手段は、

物体検知手段で検知した自車に対する物体の相対位置および相対速算出手段で算出した相対速に基づき停止物を判定することを特徴とする車両用物体検知装置が提案される。

【0015】上記構成によれば、物体の相対位置および相対速に基づいて停止物を判定するので、左右に離れたキャッツアイやデリニエータを停止物と判定することができる。

【0016】また請求項6に記載された発明によれば、請求項3～5の何れか1項の構成に加えて、移動物判定手段は、停止物判定手段で判定した停止物の相対速と、停止物と判定されない移動物の相対速との比較により、前記移動物の自車または停止物に対する移動方向を判定することを特徴とする車両用物体検知装置が提案される。

【0017】上記構成によれば、停止物の相対速を基準として移動物の相対速を比較するので、自車または停止物を基準とした前記移動物の移動方向を確実に判定することができる。

【0018】また請求項7に記載された発明によれば、請求項6の構成に加えて、停止物判定手段は、それが判定した停止物の相対速との相対速差が所定値以内の物体を停止物と判定することを特徴とする車両用物体検知装置が提案される。

【0019】上記構成によれば、停止物判定手段が判定した停止物の相対速との相対速差が所定値以内の物体を停止物と判定するので、停止物であることが確認された物体を基準として他の物体が停止物であるか否かを確実に判定することができる。

【0020】尚、前記所定値は実施例において10km/hに設定されているが、それに限定されるものではない。

【0021】また請求項8に記載された発明によれば、請求項3～7の何れか1項の構成に加えて、移動物判定手段は、物体の相対速が相対速算出手段で算出した同方向車の相対速の最小値以上であるときに前記物体を同方向車と判定することを特徴とする車両用物体検知装置が提案される。

【0022】上記構成によれば、物体の相対速が同方向車の相対速の最小値以上であることにに基づき、該物体が同方向車であることを確実に判定することができる。

【0023】また請求項9に記載された発明によれば、請求項3～8の何れか1項の構成に加えて、移動物判定手段は、物体の相対速が相対速算出手段で算出した対向車の相対速の最大値以下であるときに前記物体を対向車と判定することを特徴とする車両用物体検知装置が提案される。

【0024】上記構成によれば、物体の相対速が対向車の相対速の最大値以下であることにに基づき、該物体が対向車であることを確実に判定することができる。

【0025】また請求項10に記載された発明によれば、請求項4～9の何れか1項の構成に加えて、移動物判定手段で同方向車と判定した物体の相対速および位置と、自車速推定手段で推定した自車速とに基づき、自車が物体に接触する可能性を判定する接触可能性判定手段を備えたことを特徴とする車両用物体検知装置が提案される。

【0026】上記構成によれば、同方向車と判定した物体の相対速および位置、並びに推定した自車速に基づいて、自車が前記物体に接触する可能性を的確に判定することができる。

【0027】また請求項11に記載された発明によれば、請求項4～10の何れか1項の構成に加えて、停止物判定手段は、自車速との相対速差が所定値以内の物体を判定し、判定した物体の数が所定個数以上のときに該物体を停止物であると判定することを特徴とする車両用物体検知装置が提案される。

【0028】上記構成によれば、自車速との相対速差が所定値以内の物体の数が所定個数以上のときに該物体を停止物であると判定するので、キャッツアイやデリニエータのような停止物を高い精度で判定することができる。

【0029】尚、前記所定値は実施例において20km/hに設定され、前記所定個数は実施例において7個に設定されているが、それに限定されるものではない。

【0030】また請求項12に記載された発明によれば、請求項4～11の何れかの構成に加えて、停止物判定手段は、自車速との相対速差が所定値以内の物体を判定し、判定した物体の進行方向および車幅方向の間隔が所定距離以上のときに該物体を停止物であると判定することを特徴とする車両用物体検知装置が提案される。

【0031】上記構成によれば、自車速との相対速差が所定値以内の物体の進行方向および車幅方向の間隔が所定距離以上のときに該物体を停止物であると判定するので、キャッツアイやデリニエータのような停止物を高い精度で判定することができる。

【0032】尚、前記所定値は実施例において20km/hに設定され、前記所定距離は実施例において3mに設定されているが、それに限定されるものではない。

【0033】また請求項13に記載された発明によれば、請求項4～12の何れか1項の構成に加えて、停止物判定手段は、自車速との相対速差が所定値以内の物体を判定し、判定した物体の進行方向の間隔が車幅方向の間隔の所定倍以上であるときに該物体を停止物であると判定することを特徴とする車両用物体検知装置が提案される。

【0034】上記構成によれば、自車速との相対速差が所定値以内の物体の進行方向の間隔が車幅方向の間隔の所定倍以上であるときに該物体を停止物であると判定するので、キャッツアイやデリニエータのような停止物を

高い精度で判定することができる。

【0035】尚、前記所定値は実施例において20 km/hに設定され、前記所定倍は実施例において2倍、4倍、8倍に設定されているが、それに限定されるものではない。

【0036】また請求項14に記載された発明によれば、請求項4～13の何れか1項の構成に加えて、停止物判定手段は、それが停止物と判定した複数の物体の相対速を比較した結果、最も相対速が離れている物体を停止物から除外することを特徴とする車両用物体検知装置が提案される。

【0037】上記構成によれば、停止物と判定した複数の物体のうちから最も相対速が離れている物体を除外するので、精度の低いデータを除外して停止物の判定精度を高めることができる。

【0038】また請求項15に記載された発明によれば、請求項4～14の何れか1項の構成に加えて、停止物判定手段は、それが停止物と判定した物体の総数が所定個数以下のとき、該物体を停止物から除外することを特徴とする車両用物体検知装置が提案される。

【0039】上記構成によれば、停止物と判定した物体の総数が所定個数以下のときに該物体を停止物から除外するので、少ないデータによって誤った判定が行われるのを防止することができる。

【0040】尚、前記所定個数は実施例において2個に設定されているが、それに限定されるものではない。

【0041】また請求項16に記載された発明によれば、請求項4～15の何れか1項の構成に加えて、電源としてソーラーパネルを備えたことを特徴とする車両用物体検知装置が提案される。

【0042】上記構成によれば、ソーラーパネルを電源として備えたことにより、バッテリー等の外部電源に接続するハーネスが不要になり、車両用物体検知装置の取付位置の自由度増加や着脱作業の容易化が可能になる。

【0043】また請求項17に記載された発明によれば、請求項16の構成に加えて、自車および同方向車の車間距離を表示する車間距離表示部と、同方向車との接触可能性をドライバーに警報する警報発生部とを備えたことを特徴とする車両用物体検知装置が提案される。

【0044】上記構成によれば、車間距離表示部および警報発生部を備えたことにより、同方向車との車間距離をドライバーに報知し、かつ同方向車との接触可能性をドライバーに警報して自発的な回避操作を促すことができる。

【0045】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を、添付図面に示した本発明の実施例に基づいて説明する。

【0046】図1～図19は本発明の一実施例を示すもので、図1は車間距離警報装置の構成を示すブロック部、図2は車間距離警報装置の斜視図、図3はターゲッ

ト属性識別部の回路構成を示す図、図4はメインルーチンのフローチャート、図5はメインルーチンのレーダー処理部のフローチャート、図6は属性識別モジュールのサブルーチンのフローチャートの第1分図、図7は属性識別モジュールのサブルーチンのフローチャートの第2分図、図8は新規属性識別モジュールのサブルーチンのフローチャートの第1分図、図9は新規属性識別モジュールのサブルーチンのフローチャートの第2分図、図10は新規属性識別モジュールのサブルーチンのフローチャートの第3分図、図11は新規属性識別モジュールのサブルーチンのフローチャートの第4分図、図12は新規属性識別モジュールのサブルーチンのフローチャートの第5分図、図13は各種バッファの作用を説明する図、図14はステップS230の説明図、図15はステップS231の説明図、図16はステップS232の説明図、図17はステップS233の説明図、図18はステップS234の説明図、図19は自車およびターゲットの相対速の定義を説明する図である。

【0047】図1に示すように、車間距離警報装置はレーザーレーダーを用いたレーダー処理部1と、レーダー処理部1での検知結果に基づいて自車の前方を走行する同方向車（先行車）との衝突を回避するための警報を出力する警報判定処理部2とを備える。レーダー処理部1は、レーダー送信部3と、レーダー受信部4と、レーダー検知部5と、ターゲット属性識別部6とから構成される。ターゲット属性識別部6に接続された警報判定処理部2には、自車と同方向車との間の車間距離を表示する車間距離表示部7と、ブザー、チャイム、ランプ等の警報手段から構成された警報発生部8と、車間距離表示部7および警報発生部8の作動をON/OFFする電源スイッチ9と、自車の移動軌跡を推定するためのヨーレートセンサ10とが接続される。

【0048】車間距離警報装置への電力供給は車載の12Vバッテリーから行われるのではなく、その車間距離警報装置と一体に設けられたソーラーパネル11から行われる。また同方向車との衝突判断に必要な自車速は、外部の車速センサから入力されるのではなく、レーダー処理部1内のターゲット属性識別部6において算出される。従って、車間距離警報装置は、車室内のダッシュボード上に載置したり、サンバイザーに挟んだり、フロントガラスに吸着させたりするだけで、ハーネスを用いてバッテリーや車速センサに接続することなく容易に装着することができ、しかも装着場所の変更や取り外しも容易である。

【0049】図2に示すように、レーダー送信部3は、送光レンズを一体に備えたレーザーダイオード12が出力するレーザーを反射させる送光ミラー13と、送光ミラー13を上下軸14回りに往復回転させるモータ15とを備える。送光ミラー13から出る送光ビームは左右幅が制限されて上下方向に細長いパターンを持ち、それ

が所定周期で左右方向に往復移動してターゲットを走査する。レーダー受信部4は、受光レンズ16と、受光レンズ16で収束させた反射波を受けて電気信号に変換するフォトダイオード17と、ターゲットからの反射波を反射させて前記フォトダイオード17に導く受光ミラー18と、受光ミラー18を左右軸19回りに往復回転させるモータ20とを備える。上下幅が制限されて左右方向に細長いパターンを持つ受光エリアは、受光ミラー18によって所定周期で上下方向に往復移動してターゲットを走査する。

【0050】而して、上下方向に細長い送光ビームと左右方向に細長い受光エリアとが交わる部分が瞬間的な検知エリアになり、この瞬間的な検知エリアは、送光ビームの左右走査幅と等しい左右幅を持ち、受光エリアの上下走査幅と等しい上下幅を持つ検知エリアの全域をジグザグに移動してターゲットを走査する。そして送光ビームが送光されてから、該送光ビームがターゲットに反射された反射波が受光されるまでの時間に基づいてターゲットまでの距離が検知され、そのときの瞬間的な検知エリアの方向に基づいてターゲットの方向が検知され、前記距離の時間変化率からターゲットの速度が検知される。

【0051】図3に示すように、レーダー処理部1内のターゲット属性識別部6は、相対速算手段M1と、停止物判定手段M2と、自車速推定手段M3と、移動物判定手段M4と、接触可能性判定手段M5とを備える。

【0052】相対速算手段M1は、物体検知手段(レーダー検知部)5による検知結果に基づいて自車に対するターゲットの相対速を算出する。停止物判定手段M2は、物体検知手段5で検知したターゲットと、相対速算手段M1で算出した前記ターゲットの相対速とに基づいて、路面に対して停止しているキャッツアイやデリニエータのような停止物を判定する。自車速推定手段M3は、停止物判定手段M2で停止物であると判定したターゲットの相対速に基づき自車速を推定する。移動物判定手段M4は、物体検知手段5で検知したターゲットと、相対速算手段M1で算出した前記ターゲットの相対速とに基づいて、路面に対して移動している同方向車や対向車のような移動物を判定する。接触可能性判定手段M5は、移動物判定手段M4で判定した同方向車と、自車速推定手段M3で推定した自車速とに基づいて、自車が同方向車に接触する可能性の有無を判定する。

【0053】そして車間距離表示部7には、自車が接触する可能性があるとして判定された同方向車との車間距離が表示され、また接触可能性判定手段M5が、自車が同方向車に接触する可能性があるとして判定すると、警報発生部8がドライバーに警報を発して減速や操舵による接触回避を促すようになっている。

【0054】次に、図19に基づいて自車およびターゲットの相対速の定義を説明する。

【0055】本実施例では、自車が前進する際のターゲットを同方向車(自車と同方向に移動する車両)、停止物および対向車に分類する。ターゲットが停止物である場合、例えば自車が60km/hで走行しているときの相対速は-60km/hとする。また同方向車が40km/hで走行しているとき、自車が60km/hで走行していれば相対速は-20km/hである。また対向車が40km/hで走行しているとき、自車が60km/hで走行していれば相対速は-100km/hである。また同方向車が80km/hで走行しているとき、自車が60km/hで走行していれば相対速は20km/hである。つまり、自車と同方向車との車間距離が減少しているとき(自車の車速の方が同方向車の車速よりも速い場合)には相対速は「負値」になり、自車と同方向車との車間距離が増加しているとき(自車の車速の方が同方向車の車速よりも遅い場合)には相対速は「正値」になる。またターゲットが停止物あるいは対向車である場合、自車はターゲットに接近するため、相対速は必ず「負値」になる。

【0056】本実施例では、以下のような原則に基づいて停止物を判定し、停止物と自車との相対速に基づいて自車速を検知する。

【0057】車間距離警報装置で車間距離の表示や異常接近の警報を行なうにはまず自車速を知ることが必要である。車輪速等から車速を検知する車速センサの出力を用いずにレーダー装置の出力から自車速を検知するには、ターゲット中から停止物を判定し、その停止物と自車との相対速を自車速とすれば良い。

【0058】レーダー装置で検知されるターゲットには当初は停止物、同方向車および対向車の区別はなく、単に検知される相対速が異なっているだけである。主要な停止物には車線の左右外側に存在する固定物と、キャッツアイやデリニエータのような反射物とがある。キャッツアイは車線の境目に所定間隔で配置された反射物であり、デリニエータはガードレール上に所定間隔で配置された反射物である。これらの停止物は以下の特徴によって同方向車あるいは対向車から識別することができる。

①停止物の相対速は全て同一である

②車線の左右に存在する固定物は左右間隔が車線幅(3m以上)だけ離れている

③キャッツアイやデリニエータは狭い左右間隔の間に多数が縦に並んでいる

これらの特徴に基づいて停止物を判定すれば、以下の原則に基づいて全てのターゲットを分類することができる。

【0059】対向車相対速 \leq 最大対向車相対速 \leq 停止物相対速 \leq 最小同方向車相対速 \leq 同方向車相対速

このようにしてターゲットを停止物、同方向車および対向車に区別することができれば、自車速および同方向車との車間距離を知って車間距離表示や異常接近の警報を

的確に実行することができる。

【0060】次に、本発明の実施例の作用をフローチャートに基づいて説明する。

【0061】図4のメインルーチンにおいて、ステップS1でレーダー装置により検知エリア内の全てのターゲットを検知し、ステップS2で検知ターゲットの属性（停止物、同方向車、対向車）を識別し、ステップS3で同方向車のターゲットデータおよび自車速を警報判定処理部2に送信する。これらステップS1～S3はレーダー処理部1において実行される。続くステップS4で警報の対象となるターゲットが存在すれば、ステップS5で前記警報の対象となるターゲットの車間距離を車間距離表示部7に出力し、ステップS6で衝突の危険があると判定されると、ドライバーに減速や操舵による衝突回避を促すべく、ステップS7で警報発生部8を動作させて警報を出力する。これらステップS4～S7は警報判定処理部2において実行される。

【0062】尚、前記ステップS6における衝突可能性の判定において、自車と同方向車との車間距離に加えて、同方向車の方向や自車速が併せて考慮される。その理由は、同方向車が自車の正面に存在するときには衝突回避が困難であり、また自車速が高いときには衝突回避

が困難であるためである。

【0063】図5には、上記レーダー処理部1の作用の詳細が示される。先ずステップS11で検知エリア内の全てのターゲットを検知し、そのターゲットデータを今回フレームのターゲットメモリに記憶した後に、ステップS12で前回フレームのターゲットメモリおよび今回フレームのターゲットメモリを比較参照し、同一のターゲットにそのターゲット属性（停止物、同方向車、対向車）を引き継ぐ。このように、前回検知されたターゲットが今回も検知された場合に、その属性を引き継ぐことにより無駄な演算処理を減らすことができる。

【0064】前記ステップS11、S12の内容を説明すべく、図13にレーダー処理部1が前方のターゲット①～⑨を検知した状態が示される。レーダー処理部1は例えば100msecの検知周期で検知エリアを矢印方向に走査し、前記ターゲット①～⑨を左側のものから右側のものへと番号順に検知する。ここでは、停止物であるデリエータ①、②、③と、停止物であるキャッツアイ④、⑦と、移動物である同方向車のリフレクタ⑤、⑥、⑧とが検知されている。

【0065】

【表1】

前回フレームメモリ					今回フレームメモリ				
No.	左右位置	前後距離	前後相対速	属性	No.	左右位置	前後距離	前後相対速	属性
1	-2.0m	32.0m	-80km/h	停	1	-2.0m	30.0m	-80km/h	停
2	-2.0m	62.0m	-80km/h	停	2	-2.0m	30.0m	-82km/h	停
3	-1.8m	92.1m			3	-1.8m	90.0m	-78km/h	
4	-0.6m	76.0m	-20km/h	同	4	-0.6m	75.0m	-20km/h	同
5	0.4m	76.2m	-19km/h	同	5	0.4m	75.5m	-19km/h	同
6	2.0m	70.0m	-80km/h	停	6	2.0m	68.0m	-80km/h	停
7	1.8m	42.0m	-80km/h	停	7	1.8m	40.0m	-79km/h	停
8	3.0m	54.0m	10km/h	同	8	3.0m	55.0m	10km/h	同
9	3.8m	54.2m	11km/h	同	9	3.8m	54.8m	11km/h	同
10					10				
11					11				
12					12				

【0066】表1の左欄は、前回の走査結果が記憶される前回フレームメモリを示すもので、ターゲット①～⑨のデータ、つまり左右位置（自車の正面を基準として左側が負値、右側が正值）、前後距離、前後相対速（図19参照）および属性（停止物、同方向車、対向車）が検知順に記憶される。表1の右欄は、今回の走査結果が記憶される今回フレームメモリを示すもので、前回フレームメモリと同様にターゲット①～⑨のデータが検知順に記憶される。これら前回フレームメモリおよび今回フレームメモリは、検知周期である100msec毎に交互に切り換えて使用される。

【0067】例えば、自車とターゲット①、②、⑥、⑦との相対速が-80km/hであれば、1検知周期100msecの間に前後距離は約2m短くなる。また左右位置や相対速は殆ど変化しない。このように、前回フレ

ームメモリに記憶されたターゲットと今回フレームメモリに記憶されたターゲットとの対応関係を確認し、前回フレームメモリに記憶された属性を今回フレームメモリに引き継ぐことにより、属性の判定に要する演算処理を軽減することができる。

【0068】続くステップS13の属性識別モジュールで、未だ属性の決まらないターゲットの属性を識別する。このステップS13の詳細は、図6および図7に基づいて後から詳述する。

【0069】前記ステップS13でターゲットの属性が決定した後、ステップS14で停止物ターゲットが存在しており、かつステップS15で停止物ターゲットが自車に接近していれば、ステップS16で停止物ターゲットの相対速の絶対値を自車速とする。そしてステップS17で自車速が20km/h以上であれば、ステップ

S18で同方向車属性のターゲットデータと自車速とを警報判定処理部2に送る。

【0070】前記ステップS14で停止物ターゲットが存在しなければ、ステップS19で同方向車属性のターゲットデータだけを警報判定処理部2に送る。この場合は自車速を検知できないので、自車速を用いることなく同方向車属性のターゲットデータだけに基づいて衝突可能性の判定を行う。また前記ステップS15で停止物ターゲットが自車に接近していなければ、つまり自車が後退していれば、衝突の可能性がないためにターゲットデータの送信は行なわない。また前記ステップS17で自車速が20km/h未満であれば、衝突の可能性が低いためにターゲットデータの送信は行なわない。

【0071】次に、前記ステップS13（属性識別モジュール）のサブルーチンを、図6および図7のフローチャートに基づいて説明する。

【0072】先ずステップS101で今回フレームのターゲットデータを読み込み、ステップS102でターゲット属性（停止物、同方向車、対向車）がなければ、ステップS103で前記ターゲットデータを未属性バッファ（表2参照）に相対速が小さい（自車への接近速度が速い）順に記憶する。前記ステップS104でターゲットが前回フレームの停止物ターゲット属性を引き継いでいれば、ステップS105でそのターゲットデータを停止物バッファ（表3参照）に相対速が小さい（自車への接近速度が速い）順に記憶する。また前記ステップS104でターゲット属性が停止物ターゲットでなく、前回フレームの移動物ターゲット属性を引き継いでいれば、ステップS106でそのターゲットデータを移動物バッファ（表4参照）に相対速が小さい（自車への接近速度が速い）順に記憶する。そして前記ステップS101～S106は、ステップS107で全てのターゲットデータを読み込むまで繰り返される。

【0073】

【表2】

未属性バッファ

No.	左右位置	前後距離	前後相対速	属性
1	-1.8m	90.0m	-78km/h	
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

【0074】

【表3】

停止物バッファ

No.	左右位置	前後距離	前後相対速	属性
1	-2.0m	90.0m	-82km/h	停
2	-2.0m	30.0m	-80km/h	停
3	2.0m	68.0m	-80km/h	停
4	1.8m	40.0m	-79km/h	停
5				
6				
7				
8				
9				
10				

【0075】

【表4】

移動物バッファ

No.	左右位置	前後距離	前後相対速	属性
1	-0.6m	75.0m	-20km/h	同
2	0.4m	75.5m	-19km/h	同
3	3.0m	55.0m	10km/h	同
4	3.8m	54.8m	11km/h	同
5				
6				
7				
8				
9				
10				

【0076】続くステップS108で停止物バッファ内にターゲットデータがあれば、ステップS109で停止物バッファ内のターゲットデータの信頼性を評価すべく、最小値および最大値の差が20km/h以下であるかを判定し、前記差が20km/h以下であって停止物バッファ内のターゲットデータの信頼性が高い場合には、ステップS110で停止物バッファ内のターゲットデータの相対速の平均値を算出し、停止物ターゲット属性を持つ今回フレームの全てのターゲット相対速と停止物バッファの相対速とを前記平均値に書き換える。

【0077】前記ステップS109で停止物バッファ内のターゲットデータの最小値および最大値の差が20km/hを越えており、かつステップS111で停止物バッファ内のターゲットデータが2個以下（ここではターゲットデータが1個または0個ということはありませんので2個の場合）であって信頼性が低い場合には、ステップS112で今回フレームのターゲット属性と、停止物バッファ内のターゲット属性とをクリアし、停止物バッファ内のターゲットデータを未属性バッファに移す。そしてステップS114の新規属性識別モジュールで停止物を判定すべく更なる処理を行なう。このステップS114の詳細は、図8～図12に基づいて後から詳述する。尚、前記ステップS108で停止物バッファ内にターゲットデータがない場合にも、ステップS114の新規属性識別モジュールで停止物を判定すべく更なる処理を行なう。

【0078】また前記ステップS111で停止物バッファ内のターゲットデータが3個以上である場合、その3個以上のターゲットデータの最小値および最大値の差が20km/hを越えているということは、信頼性の低いデータが含まれているということである。従って、ステップS113で相対速が最も大きいターゲットおよび相対速が最も小さいターゲットのうち、それらに対して最も速度差が小さい他のターゲットとの速度差の大きい方のターゲットを選択し、その選択したターゲットの今回フレームのターゲット属性と停止物バッファのターゲット属性とをクリアし、停止物バッファのターゲットを未属性バッファに移す。そして前記ステップS109、S111、S113を、停止物ターゲットがなくなるか、全ての停止物ターゲットの相対速差が20km/h以下になるまで繰り返す。

【0079】前記ステップS113の内容を、表3の停止物バッファを例にとって具体的に説明する。ターゲット①～④のうちで相対速が最も大きいターゲット④と、それに対して最も速度差が小さいターゲット③との速度差は1km/hであり、相対速が最も小さいターゲット①と、それに対して最も速度差が小さいターゲット②との速度差は2km/hである。従って、大きい方の2km/hの速度差を持つターゲット③の信頼性が最も低いと判定され、このターゲット③が選択されて停止物バッファから未属性バッファに移される。

【0080】続くステップS115で移動物バッファ内のターゲットデータを読み込み、ステップS116で移動物ターゲットと前記ステップS110で求めた停止物ターゲットの平均値との相対速差が±10km/h以上であり、かつステップS117で移動物ターゲットが停止物ターゲットよりも速く自車に接近していれば、ステップS118でその移動物が対向車であると判定し、今回フレームのターゲット属性と移動物バッファの属性とを対向車とする。また前記ステップS116で移動物ターゲットと停止物ターゲットとの相対速差が±10km/h未満であれば、ステップS119でそのターゲットが停止物であると判定し、今回フレームのターゲット属性と移動物バッファの属性とを停止物とし、移動物バッファのターゲットを停止物バッファに移す。また前記ステップS117で移動物ターゲットが停止物ターゲットよりもゆっくりと接近していれば、ステップS120でその移動物とが同方向車であると判定し、今回フレームのターゲット属性と移動物バッファの属性とを同方向車とする。そしてステップS121で全ての移動物バッファ内のターゲットデータを読み込むまで、前記ステップS115～S118を繰り返す。

【0081】続くステップS122で未属性バッファ内のターゲットデータを読み込み、ステップS123で未属性バッファ内のターゲットと前記ステップS110で求めた停止物ターゲットの平均値との相対速差が±10

km/h以上であり、かつステップS124で未属性バッファ内のターゲットが停止物ターゲットよりも速く自車に接近していれば、ステップS125でそのターゲットが対向車であると判定し、今回フレームのターゲット属性と未属性バッファの属性とを対向車とし、未属性バッファのターゲットを移動物バッファに移す。また前記ステップS123で未属性バッファ内のターゲットと停止物ターゲットとの相対速差が±10km/h未満であれば、ステップS126でそのターゲットが停止物であると判定し、今回フレームのターゲット属性と未属性バッファの属性とを停止物とし、未属性バッファのターゲットを停止物バッファに移す。また前記ステップS124で未属性バッファ内のターゲットが停止物ターゲットよりもゆっくりと接近していれば、ステップS127でそのターゲットが同方向車であると判定し、今回フレームのターゲット属性と未属性バッファの属性とを同方向車とし、未属性バッファのターゲットを移動物バッファに移す。そしてステップS128で全ての未属性バッファ内のターゲットデータを読み込むまで、前記ステップS122～S125を繰り返し、全ての未属性バッファ内のターゲットデータを読み込むと図5のフローチャートのステップS14に移行する。

【0082】次に前記ステップS114の新規属性識別モジュールの詳細を、図8～図12のフローチャートに基づいて説明する。新規属性識別モジュールは、停止物バッファ内のターゲットデータの数で0個であって停止物を確定できない場合に実行される（ステップS108、S111参照）。

【0083】先ずステップS201で移動物バッファ内のターゲットデータを読み込み、ステップS202で前記読み込んだターゲットが同方向車属性のターゲットであり、かつステップS203で最小同方向車相対速バッファにデータがあれば、ステップS204でそのターゲットの相対速を最小同方向車相対速バッファの相対速と比較し、小さい方を最小同方向車相対速バッファに入れる。前記ステップS203で最小同方向車相対速バッファにデータがなければ、ステップS205で前記読み込んだターゲットデータを最小同方向車相対速バッファに入れる。

【0084】続くステップS206前記読み込んだターゲットが対向車属性のターゲットであり、かつステップS207で最大対向車相対速バッファにデータがあれば、ステップS208でそのターゲットの相対速を最大対向車相対速バッファの相対速と比較し、大きい方を最大対向車相対速バッファに入れる。前記ステップS207で最大同方向車相対速バッファにデータがなければ、ステップS209で前記読み込んだターゲットデータを最大対向車相対速バッファに入れる。そしてステップS210で全ての移動物バッファのターゲットを読み込むまで前記ステップS201～S209を繰り返す。

【0085】

【表5】

最小同方向車相対速バッファ	-20km/h
最大対向車相対速バッファ	

【0086】続くステップS211で最大対向車相対速バッファおよび最小同方向車相対速バッファの両方にデータがあり、且つステップS212で最大対向車相対速バッファの相対速 \leq 最小同方向車相対速バッファの相対速が成立しなければ、つまり両バッファの相対速が逆転していれば、ステップS213で最大対向車相対速バッファの相対速を最小同方向車相対速バッファの相対速に書き換える。続くステップS214で移動物バッファのターゲットデータを読み込み、ステップS215で最小同方向車相対速バッファの相対速 $>$ ターゲットの相対速が成立しなければ、ステップS216で前記ターゲットが同方向車であると判定し、今回フレームのターゲット属性と移動物バッファの属性とを同方向車とする。そしてステップS217で全てのターゲットを読み込むまで前記ステップS214～S216を繰り返す。

【0087】続くステップS218で未属性バッファのターゲットデータを読み込み、ステップS219で最小同方向車相対速バッファにデータがあり、ステップS220で最小同方向車相対速バッファの相対速 $>$ ターゲットの相対速が成立していることを確認する。またステップS221で最大対向車相対速バッファにデータがあれば、ステップS222で最大対向車相対速バッファの相対速 $<$ ターゲットの相対速が成立していることを確認する。前記ステップS220で最小同方向車相対速バッファの相対速 $>$ ターゲットの相対速が成立していなければ、図19の法則に基づいてステップS223で未属性バッファのターゲットを同方向車と判定し、今回フレームのターゲット属性と移動物バッファの属性とを同方向車とする。また前記ステップS222で最大対向車相対速バッファの相対速 $<$ ターゲットの相対速が成立していなければ、図19の法則に基づいてステップS224で未属性バッファのターゲットを対向車と判定し、今回フレームのターゲット属性と移動物バッファの属性とを対向車とする。そしてステップS225で全てのターゲットを読み込むまで前記ステップS218～S224を繰り返す。

【0088】続くステップS226で未属性バッファが空になれば図5のフローチャートのステップS14に移行し、未属性バッファが空でなければステップS227で未属性バッファからターゲットデータを読み込み、ステップS228で前記読み込んだターゲットの相対速 $+20\text{ km/h}$ までの他のターゲットデータを読み込む。これは、レーダー処理部1の誤差等を考慮して $+20\text{ km/h}$ の範囲は停止物ターゲットの候補となり得るある

からである。続くステップS229で前記相対速 $+20\text{ km/h}$ までのターゲットがあれば、ステップS230～S234でその停止物ターゲット候補が実際に停止物であるか否かを、種々の条件に基づいて判定する。

【0089】先ずステップS230で同じ相対速の停止物ターゲット候補の総数が7個以上であれば停止物であると判定し、6個以下であれば判定を保留して次のステップS231に移行する。その理由は、同じ相対速の同方向車が横方向に3台並んでいる場合には6個のリフレクタがターゲットとなり、4台以上の同方向車が横方向に並ぶことは少ないためである。図14には、2個のデリニエータ1，8および6個のキャッツアイ2～7の合計8個の停止物が存在する場合が示されている。

【0090】続くステップS231で隣の停止物ターゲット候補までの前後間隔および左右間隔が共に3mより大きい停止物ターゲット候補が2個以上あれば停止物であると判定し、1個以下であれば判定を保留して次のステップS232に移行する。その理由は、前後間隔および左右間隔が共に3mより大きい停止物ターゲット候補の組み合わせは、車両のリフレクタでは発生し難く、キャッツアイやデリニエータにより発生し易いからである。図15には、隣の停止物までの前後間隔および左右間隔が共に3mより大きいキャッツアイ2，5が2個存在する場合が示されている。

【0091】続くステップS232～S234では停止物ターゲット候補の前後間隔および左右間隔の組み合わせに基づいて停止物を判定する。その原理は、キャッツアイやデリニエータは前後間隔が大きく左右間隔が小さい配置で検知されることに基づいている。但し、道路によってキャッツアイやデリニエータの前後間隔は異なるため、その前後間隔によって停止物と判定する基準を変えている。即ち、キャッツアイやデリニエータの前後間隔が小さければ左右間隔と前後方向間隔との比が小さくなるが、前後間隔が大きければ左右間隔と前後間隔との比が大きくなる。そこで、左右間隔と前後間隔との比および組み合わせ数の条件を3段階にして判定する。

【0092】先ずステップS232で隣の停止物ターゲット候補までの左右間隔の2倍が、隣の停止物ターゲット候補までの前後間隔より小さい組み合わせが3組以上あれば停止物であると判定し、2組以下であれば判定を保留して次のステップS233に移行する。図16には条件を満たす組み合わせが5組存在する例が示される。

【0093】続くステップS233で隣の停止物ターゲット候補までの左右間隔の4倍が、隣の停止物ターゲット候補までの前後間隔より小さい組み合わせが2組以上あれば停止物であると判定し、1組以下であれば判定を保留して次のステップS234に移行する。図17には条件を満たす組み合わせが3組存在する例が示される。

【0094】続くステップS234で隣の停止物ターゲット候補までの左右間隔の8倍が、隣の停止物ターゲット

ト候補までの前後間隔より小さい組み合わせがあれば停止物であると判定し、組み合わせがなければステップS235に移行する。図18には条件を満たす組み合わせが2組存在する例が示される。そしてステップS235で全てのターゲットを読み込むまで前記ステップS227～S234を繰り返す、全てのターゲットを読み込むとステップS236に移行する。

【0095】而して、ステップS236で全ての未属性バッファのターゲットを同方向車と判定し、今回フレームのターゲット属性と未属性バッファの属性とを同方向車とし、未属性バッファのターゲットを移動物バッファに移した後に、図5のフローチャートのステップS14に移行する。

【0096】前記ステップS230～S234の何れかの答えがNOの場合、ステップS237で全ての停止物ターゲット候補が停止物であると判定し、今回フレームのターゲット属性と未属性バッファの属性とを停止物とし、未属性バッファのターゲットを停止物バッファに移す。続くステップS238で、停止物バッファ内の相対速の平均値を算出し、停止物属性を持つ今回フレームの全てのターゲットの相対速と停止物バッファの相対速とを平均値に書き変える。

【0097】続くステップS239で移動物バッファのターゲットデータを読み込み、ステップS240で停止物ターゲットとの相対速差が $\pm 10 \text{ km/h}$ 以上であり、かつステップS241で停止物ターゲットより速く接近していれば、ステップS242で対向車と判定して今回フレームのターゲット属性と移動物バッファの属性とを対向車とする。一方、前記ステップS240で停止物ターゲットとの相対速差が $\pm 10 \text{ km/h}$ 以上でなければ、ステップS243で停止物と判定して今回フレームのターゲット属性と移動物バッファの属性とを停止物とし、移動物バッファのターゲットを停止物バッファに移す。また前記ステップS241で停止物ターゲットより速く接近していなければ、ステップS244で同方向車と判定して今回フレームのターゲット属性と移動物バッファの属性を同方向車とする。そしてステップS245で全ての移動物バッファ内のターゲットを読み込むまで、前記ステップS239～S244を繰り返す。

【0098】続くステップS246で未属性バッファのターゲットデータを読み込み、ステップS247で停止物ターゲットより速く接近していれば、ステップS248で対向車と判定して今回フレームのターゲット属性と未属性バッファの属性とを対向車とし、未属性バッファのターゲットを移動物バッファに移す。一方、前記ステップS247で停止物ターゲットより速く接近していなければ、ステップS249で同方向車と判定して今回フレームのターゲット属性と未属性バッファの属性とを同方向車とし、未属性バッファのターゲットを移動物バッファに移す。そしてステップS250で全ての未属性バ

ッファ内のターゲットを読み込むまで、前記ステップS246～S249を繰り返す、図5のフローチャートのステップS14に移行する。

【0099】以上、本発明の実施例を詳述したが、本発明はその要旨を逸脱しない範囲で種々の設計変更を行うことが可能である。

【0100】例えば、実施例のレーダー処理部1はレーザレーダーを用いているが、ミリ波レーダーを用いることも可能である。また実施例では自車を基準として移動物の移動方向を判定しているが、停止物を基準として移動物の移動方向を判定しても良い。

【0101】

【発明の効果】以上のように請求項1に記載された発明によれば、物体検知手段の検知結果に基づき自車および物体の相対速を算出し、物体検知手段の検知結果および前記相対速に基づき前記物体のうちから停止物を判定し、この停止物の相対速に基づき自車速を推定するので、車速センサを必要とせずに物体検知手段の検知結果だけから自車速を推定することができる。

【0102】また請求項2に記載された発明によれば、物体の相対位置および相対速に基づいて停止物を判定するので、左右に離れたキャッツアイやデリニエータを停止物と判定することができる。

【0103】また請求項3に記載された発明によれば、物体検知手段の検知結果に基づき自車および物体の相対速を算出し、物体検知手段の検知結果および前記相対速に基づき前記物体のうちから移動物およびその移動方向を判定するので、車速センサで検知した自車速を用いることなく、物体検知手段の検知結果だけから移動物およびその移動方向を検知することができる。

【0104】また請求項4に記載された発明によれば、物体検知手段の検知結果および前記相対速に基づき前記物体のうちから停止物を判定し、この停止物の相対速に基づき自車速を推定するので、車速センサを必要とせずに物体検知手段の検知結果だけから自車速を推定することができる。

【0105】また請求項5に記載された発明によれば、物体の相対位置および相対速に基づいて停止物を判定するので、左右に離れたキャッツアイやデリニエータを停止物と判定することができる。

【0106】また請求項6に記載された発明によれば、停止物の相対速を基準として移動物の相対速を比較するので、自車または停止物を基準とした前記移動物の移動方向を確実に判定することができる。

【0107】また請求項7に記載された発明によれば、停止物判定手段が判定した停止物の相対速との相対速差が所定値以内の物体を停止物と判定するので、停止物であることが確認された物体を基準として他の物体が停止物であるか否かを確実に判定することができる。

【0108】また請求項8に記載された発明によれば、

物体の相対速が同方向車の相対速の最小値以上であることにに基づき、該物体が同方向車であることを確実に判定することができる。

【0109】また請求項9に記載された発明によれば、物体の相対速が対向車の相対速の最大値以下であることにに基づき、該物体が対向車であることを確実に判定することができる。

【0110】また請求項10に記載された発明によれば、同方向車と判定した物体の相対速および位置、並びに推定した自車速に基づいて、自車が前記物体に接触する可能性を的確に判定することができる。

【0111】また請求項11に記載された発明によれば、自車速との相対速差が所定値以内の物体の数が所定個数以上のときに該物体を停止物であると判定するので、キャッツアイやデリニエータのような停止物を高い精度で判定することができる。

【0112】また請求項12に記載された発明によれば、自車速との相対速差が所定値以内の物体の進行方向および車幅方向の間隔が所定距離以上のときに該物体を停止物であると判定するので、キャッツアイやデリニエータのような停止物を高い精度で判定することができる。

【0113】また請求項13に記載された発明によれば、自車速との相対速差が所定値以内の物体の進行方向の間隔が車幅方向の間隔の所定倍以上であるときに該物体を停止物であると判定するので、キャッツアイやデリニエータのような停止物を高い精度で判定することができる。

【0114】また請求項14に記載された発明によれば、停止物と判定した複数の物体のうちから最も相対速が離れている物体を除外するので、精度の低いデータを除外して停止物の判定精度を高めることができる。

【0115】また請求項15に記載された発明によれば、停止物と判定した物体の総数が所定個数以下のときに該物体を停止物から除外するので、少ないデータによって誤った判定が行われるのを防止することができる。

【0116】また請求項16に記載された発明によれば、ソーラーパネルを電源として備えたことにより、バッテリー等の外部電源に接続するハーネスが不要になり、車両用物体検知装置の取付位置の自由度増加や着脱作業の容易化が可能になる。

【0117】また請求項17に記載された発明によれば、車間距離表示部および警報発生部を備えたことによ

り、同方向車との車間距離をドライバーに報知し、かつ同方向車との接触可能性をドライバーに警報して自発的な回避操作を促すことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】車間距離警報装置の構成を示すブロック部

【図2】車間距離警報装置の斜視図

【図3】ターゲット属性識別部の回路構成を示す図

【図4】メインルーチンのフローチャート

【図5】メインルーチンのレーダー処理部のフローチャート

【図6】属性識別モジュールのサブルーチンのフローチャートの第1分図

【図7】属性識別モジュールのサブルーチンのフローチャートの第2分図

【図8】新規属性識別モジュールのサブルーチンのフローチャートの第1分図

【図9】新規属性識別モジュールのサブルーチンのフローチャートの第2分図

【図10】新規属性識別モジュールのサブルーチンのフローチャートの第3分図

【図11】新規属性識別モジュールのサブルーチンのフローチャートの第4分図

【図12】新規属性識別モジュールのサブルーチンのフローチャートの第5分図

【図13】各種バッファの作用を説明する図

【図14】ステップS230の説明図

【図15】ステップS231の説明図

【図16】ステップS232の説明図

【図17】ステップS233の説明図

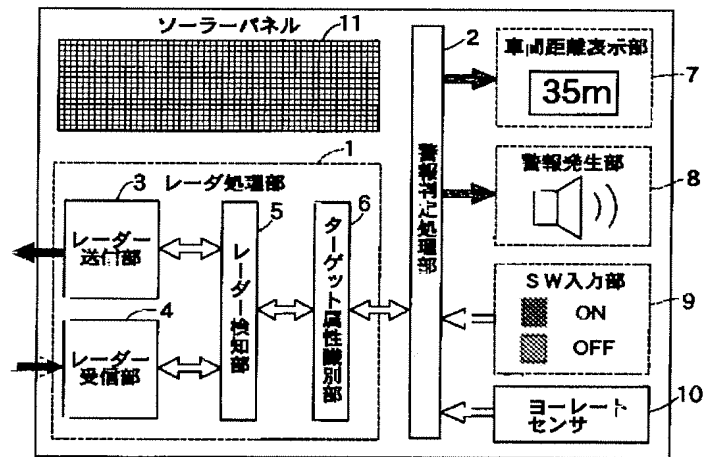
【図18】ステップS234の説明図

【図19】自車およびターゲットの相対速の定義を説明する図

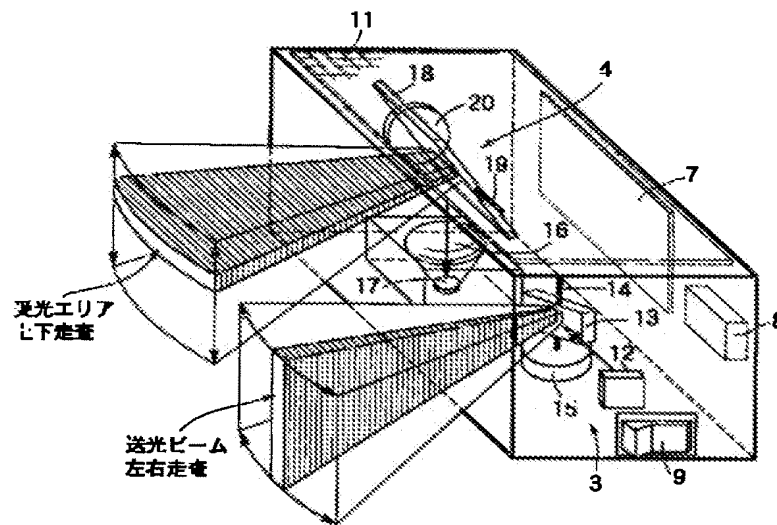
【符号の説明】

5	レーダー検知部（物体検知手段）
7	車間距離表示部
8	警報発生部
11	ソーラーパネル
M1	相対速算出手段
M2	停止物判定手段
M3	自車速推定手段
M4	移動物判定手段
M5	接触可能性判定手段

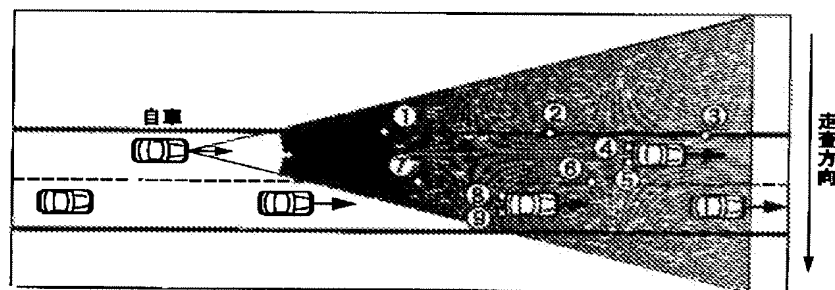
【図 1】



【图2】

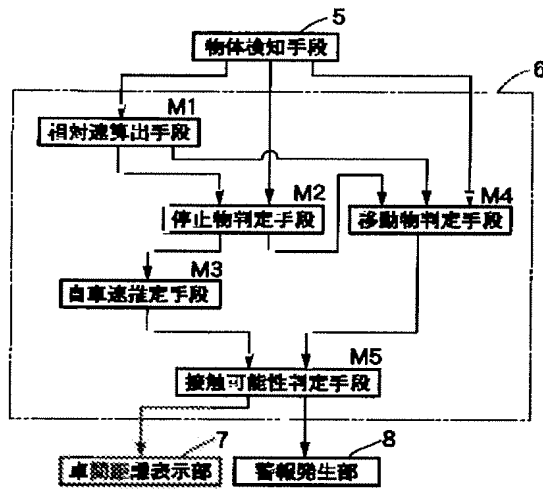


【图 13】

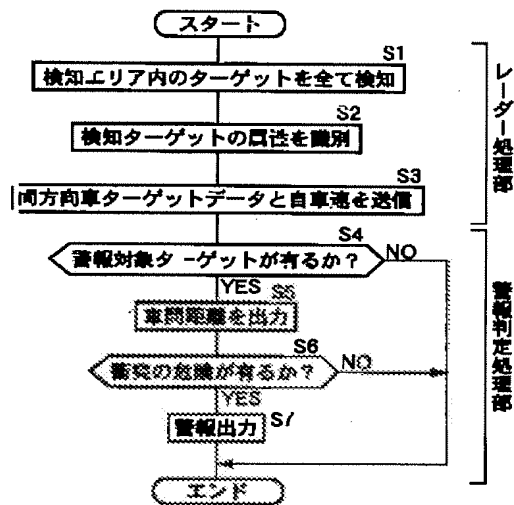


○: 停止反射物 □: 移動反射物

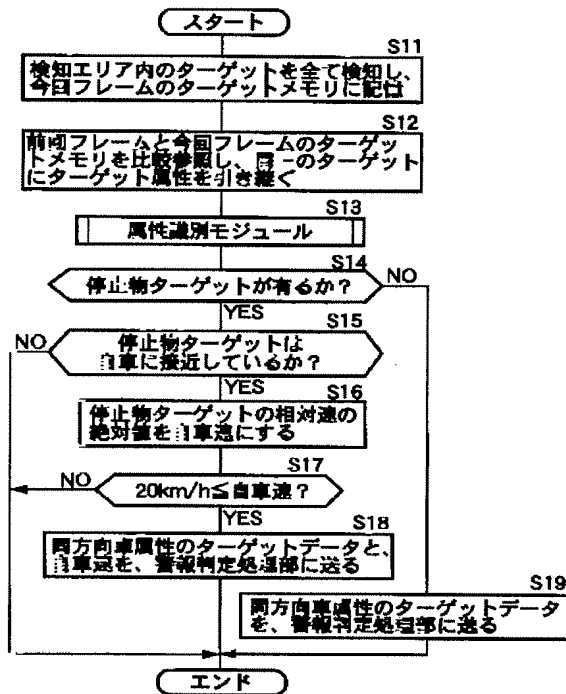
【図3】



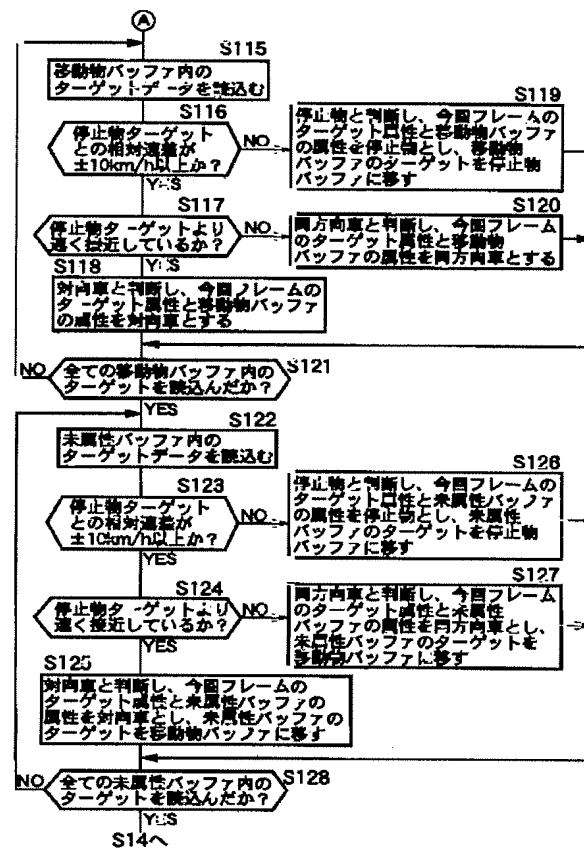
【図4】



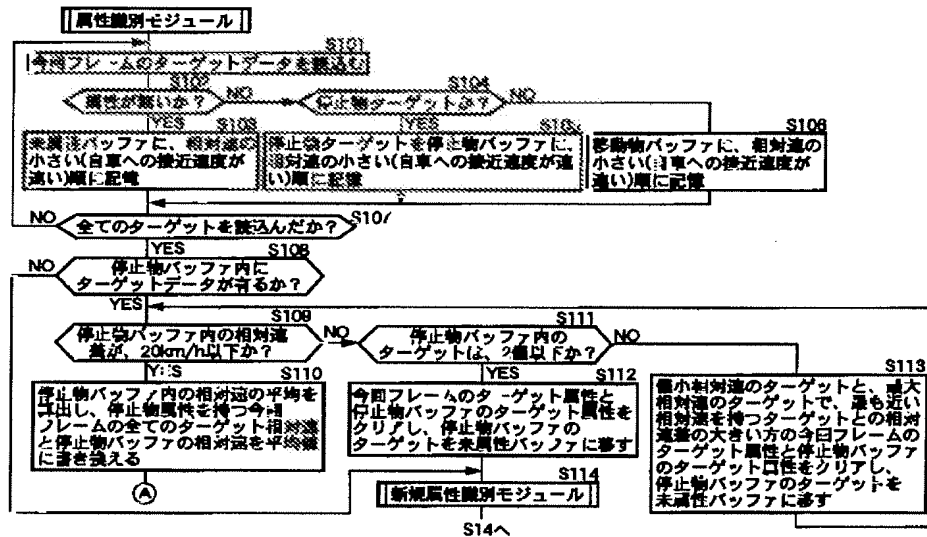
【図5】



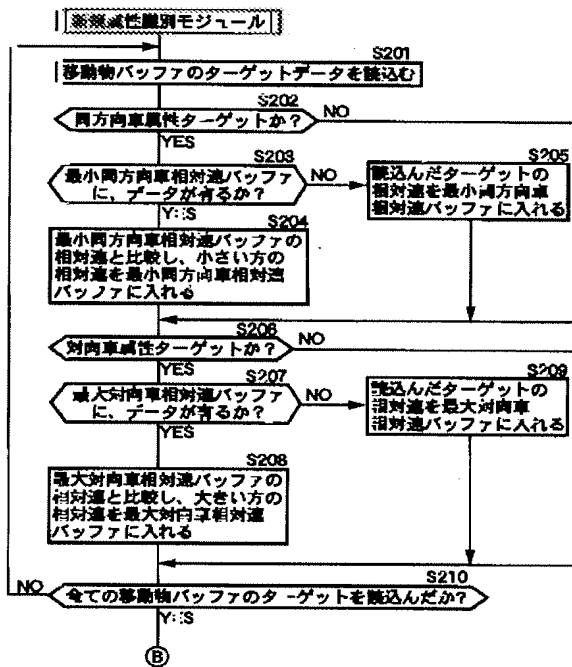
【図7】



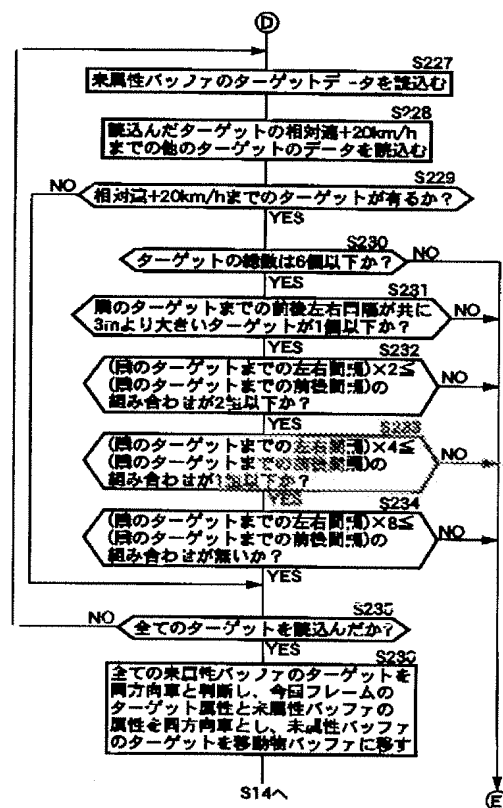
【図6】



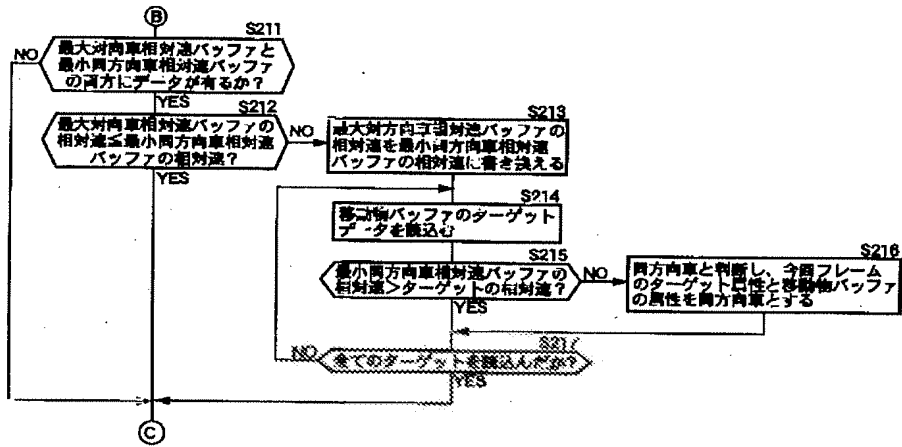
【図8】



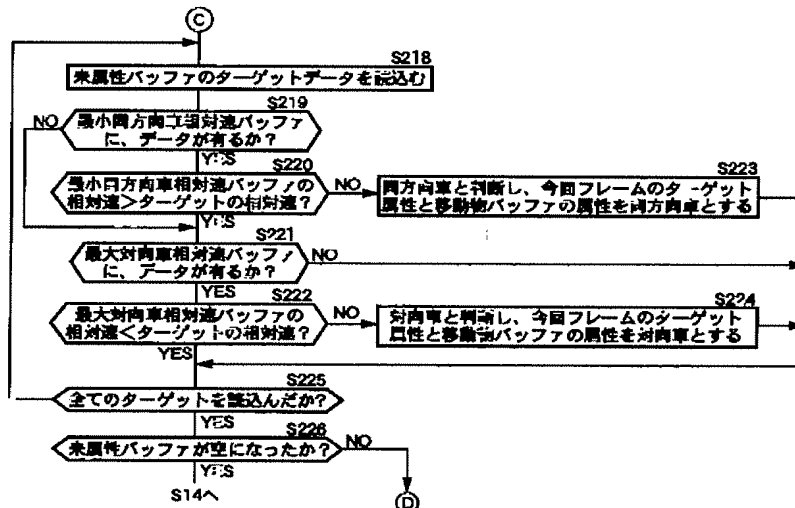
【図11】



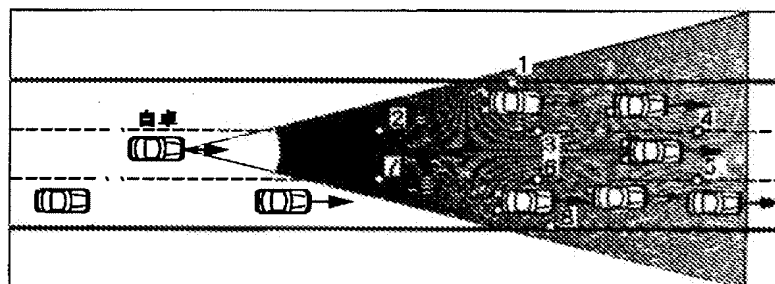
【図9】



【図10】

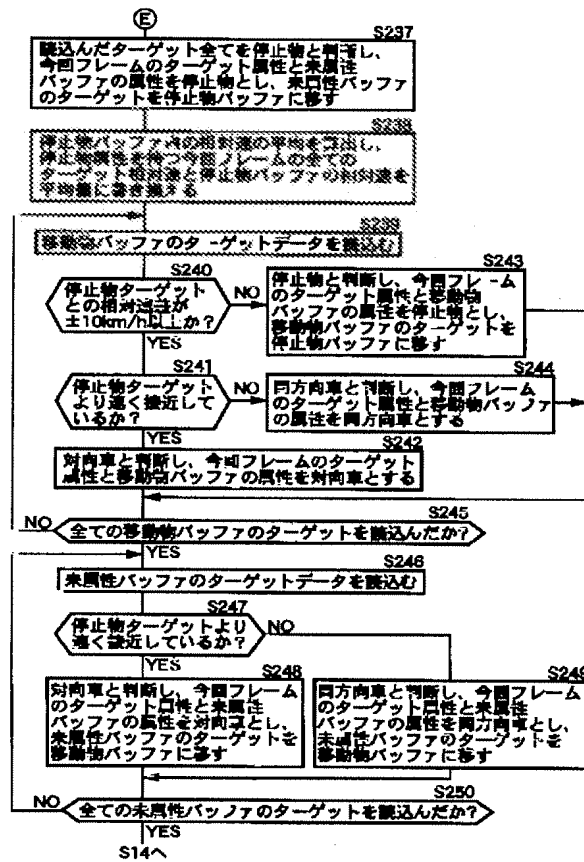


【図14】

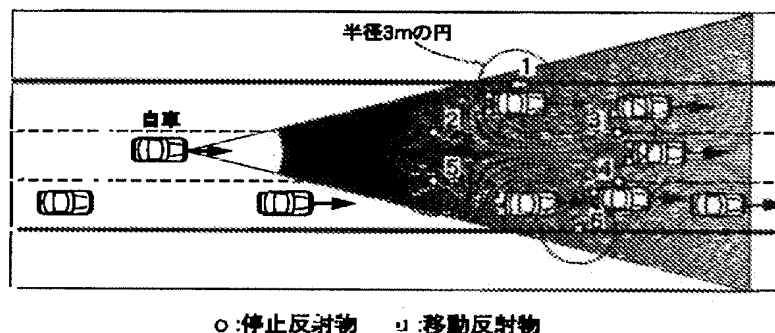


○: 停止反射物 □: 移動反射物

【図12】

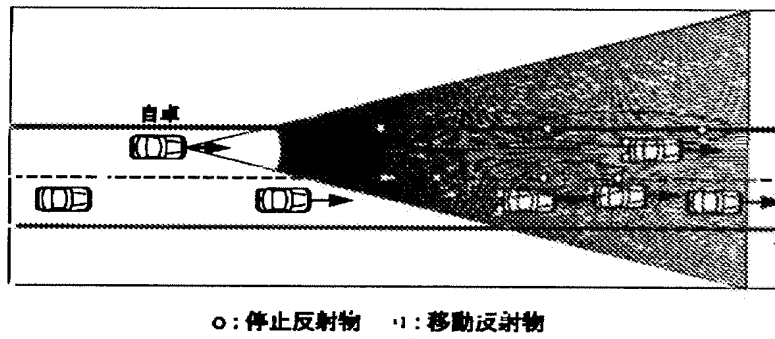


【図15】

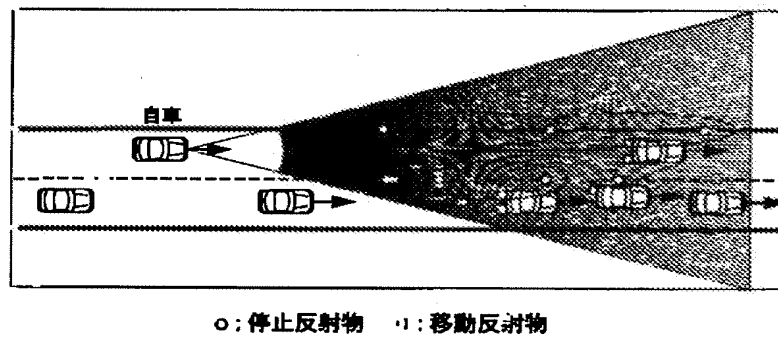


○:停止反射物 □:移動反射物

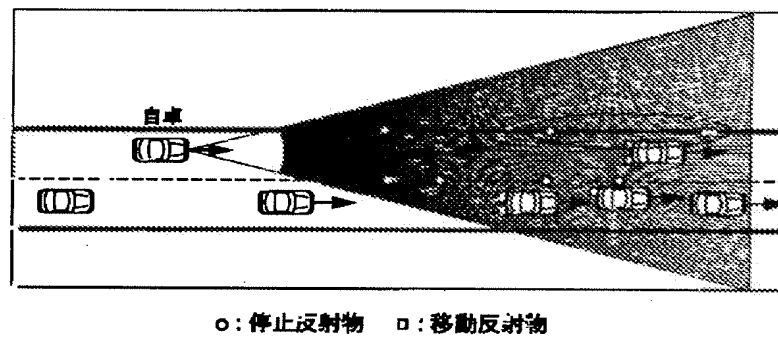
【図16】



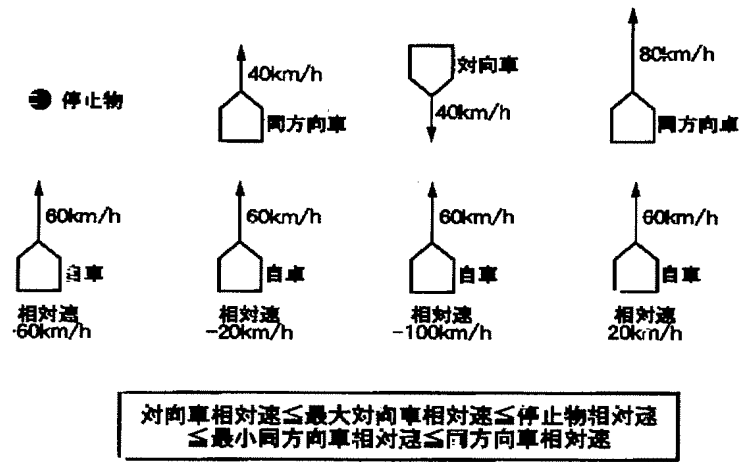
【図17】



【図18】



【図19】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	(参考)
B 6 0 R 21/00	6 2 6	G 0 1 S 7/48	A
G 0 1 S 7/48		G 0 8 G 1/16	C
G 0 8 G 1/16		G 0 1 S 17/88	A